

# NUTRICIÓN EN EL LACTANTE CON CARDIOPATÍA CONGÉNITA

Dr. F. García Algas, Dr A. Rosell Camps  
Servicio de Pediatría.

Hospital Universitario Son Dureta. Palma de Mallorca.

## INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas son las malformaciones congénitas más frecuentes con una incidencia del 8-10 por mil recién nacidos vivos. Las malformaciones cardiacas leves generalmente tienen un crecimiento y desarrollo normal; en cambio, la enfermedad cardiaca congénita con repercusión hemodinámica tiene alto riesgo de alteración nutricional afectando el crecimiento normal y aumentando la morbi-mortalidad.

El grado de malnutrición depende de la severidad de la lesión, sin embargo en caso de patología cianósante no siempre es posible encontrar esta relación.

En los casos con riesgo nutricional, la malnutrición tiene más riesgo de aparecer cuanto más tardía sea la corrección del defecto, y ésta se retrasará cuanto mayor sea la malnutrición y sus complicaciones como infecciones, alteraciones metabólicas,... Será importante identificar los pacientes con riesgo nutricional por las características de su cardiopatía y su evolución instaurando un soporte nutricional apropiado lo antes posible aunque también hay que tener en cuenta que en algunos niños resultará muy difícil su mejoría nutricional hasta la corrección quirúrgica.

## FISIOPATOLOGÍA DE LA MALNUTRICIÓN

La etiología precisa del retraso de crecimiento y desarrollo en los niños con enfermedad cardiaca congénita, con o sin repercusión hemodinámica, permanece in-

cierta. Es difícil separar factores prenatales y postnatales; muchos niños con enfermedad cardiaca congénita presentan retraso de crecimiento intrauterino, prematuridad o anomalías extracardiacas.

Podemos encontrar dos tipos de factores que influyen en la aparición de la malnutrición (Tabla 1): unos estarán relacionados con la propia cardiopatía y otros con la repercusión sistémica y digestiva de la cardiopatía.

*Los factores hemodinámicos* propios de la cardiopatía con clara influencia en el estado nutricional del niño con cardiopatía congénita son:

- Sobrecarga de volumen de corazón izquierdo o derecho
- Disfunción miocárdica
- Insuficiencia cardiaca congestiva
- Hipoxemia crónica
- Hipertensión arterial pulmonar y enfermedad vascular pulmonar

Las malformaciones causan sobrecarga sistólica por obstrucción en el flujo de salida que conlleva a un aumento en el trabajo ventricular. La sobrecarga diastólica por aumento del llenado y también la sobrecarga sistólica pueden conducir a una insuficiencia cardiaca congestiva que lleva a la hipoxia y a una dilatación e hipertrofia de los ventrículos con aumento del gasto. La hipoxia celular resultado del enlentecimiento del flujo capilar en la insuficiencia cardiaca congestiva posiblemente interfiere con la multiplicación celular.

Como consecuencia de determinadas malformaciones se puede llegar a una hiper-

tensión pulmonar que dificultará el intercambio gaseoso favoreciendo la hipoxia y acidosis respiratoria que repercutirán en el crecimiento y nutrición.

*Los factores con repercusión sistémica y digestiva* estarían en relación a una inadecuada ingesta calórica, incremento del gasto metabólico y malabsorción intestinal con pérdida de nutrientes. El inadecuado aporte calórico, especialmente en lactantes, puede ser resultado de poco apetito, fatiga con la alimentación, interferencia de taquipnea y disnea con la deglución, o resultado de infecciones pulmonares recurrentes. Los lactantes con insuficiencia cardíaca congestiva están usualmente hambrientos, inician la toma con avidez y se cansan rápidamente. Las tomas alimenticias son lentas y con escaso aporte calórico. La alimentación puede provocar molestias abdominales por distensión asociada con hepatomegalia secundaria a la insuficiencia cardíaca congestiva o hipomotilidad intestinal secundaria a edema o hipoxia.

El incremento del gasto metabólico en los pacientes con enfermedades cardíacas puede estar relacionado con el aumento de trabajo de los músculos respiratorios, el aumento de consumo de oxígeno, la hipertrofia o dilatación cardíaca, y un incremento global del tono del sistema nervioso simpático. La pérdida de agua evaporada puede requerir un aporte extra de energía.

La malabsorción intestinal y excesiva pérdida de nutrientes a través del tracto gastrointestinal puede contribuir a la malnutrición de estos pacientes. La ligera disminución de absorción de aminoácidos e incremento de grasa fecal posiblemente debido a edema del intestino o reducción de enzimas pancreáticos ha sido demostrado en adultos. Sin embargo el balance nitrogenado positivo ha sido demostrado en niños con enfermedad congénita cardíaca. Se apreciará más fácilmente una enteropatía pierde proteínas tras determinadas cirugías cardíacas.

La nutrición en el paciente con cardiopatía congénita está también influenciada por

factores genéticos, prenatales y anomalías postnatales no cardíacas:

- Enfermedad congénita cardíaca como parte de un síndrome reconocible.
- Anomalía extracardíacas asociadas
- Retraso de crecimiento intrauterino y prematuridad
- Infecciones respiratorias recurrentes
- Condiciones psicosociales adversas
- Reflujo gastroesofágico

Ocasionalmente la deficiencia de un nutriente específico puede causar miocardiopatía como ocurre en el déficit de carnitina, tiamina, o selenio.

## VALORACIÓN NUTRICIONAL

La correcta valoración del estado nutricional es esencial en niños con enfermedad cardíaca congénita. Se realiza a través de la historia clínica, el examen físico y datos de laboratorio.

La historia clínica debe recoger los datos referentes a la fuerza de la succión, tiempo de duración y cansancio durante la toma y/o aumento de la cianosis. En los antecedentes personales se debe recoger datos de la gestación y antropometría al nacimiento y su evolución de la curva ponderal, perímetro craneal, velocidad de crecimiento, apetito e ingesta, actividad física y síntomas acompañantes. De importancia capital será conocer los factores socioeconómicos del paciente así como realizar una encuesta dietética detallada.

El examen físico es la parte más importante de la valoración nutricional. Se debe cuantificar peso, talla, perímetro cefálico y braquial y pliegues cutáneos en tronco y extremidades. Pueden calcularse la relación peso-talla y diversos índices como el índice de masa muscular de Quetelet, el índice nutricional de McLaren o el porcentaje de peso ideal de Waterlou (Cuadro 1). Además de los métodos clínicos para valoración nutricional existen otros métodos de estudio de la composición corporal más complejos y algunos solo empleados para la realización de estudios:

- Técnicas densitométricas

- Técnicas Eléctricas: bioimpedanciometría
- Técnicas de Imagen: Tomografía computarizada, resonancia magnética, ultrasonidos
- Técnicas de Absorciometría: Densitometría de rayos X de doble energía (DEXA)
- Técnicas isotópicas

Los test de laboratorio más utilizados son la *determinación de la hemoglobina* para valorar la capacidad de transporte de oxígeno; la *saturación de oxígeno sistémico* que se puede realizar no invasivamente con pulsioximetría; las *proteínas séricas* de vida media larga como albúmina (21 días) y transferrina (12 días), de vida media corta como prealbúmina, proteína transportadora del retinol, somatomedinas y ferritina que nos indican la severidad de la malnutrición. La disminución de albúmina es más común en pacientes con hipertensión venosa sistémica asociada con marcada insuficiencia cardíaca congestiva, pericarditis constrictiva, enfermedad cardíaca restrictiva o tras intervención de Fontan. Se puede determinar también el colesterol total y triglicéridos, vitaminas hidrosolubles (ácido fólico y Vit B12), vitaminas liposolubles (vit A,D, E y K) y micronutrientes (cinc, cobre, magnesio,...). Es importante determinar *los* electrolitos si se utilizan diuréticos.

El cálculo de la ingesta calórica adecuada para los requerimientos energéticos se valora teniendo en cuenta la cantidad de fluidos y la carga de solutos con adecuado balance electrolítico. Para la nutrición normal del lactante se necesitan 90 -120 kilocalorías por kilogramo. Los requerimientos aumentan un 20 a 30% con cirugía mayor y 50 a 100% si hay malnutrición crónica. La valoración del posible deterioro de la inmunidad celular es importante en el preoperatorio, sobre todo en los pacientes malnutridos, incluidos los candidatos para trasplante cardíaco.

El cerebro es particularmente vulnerable a los déficit nutricionales en la infancia. La disminución del perímetro cefálico indica alteración estructural del tamaño del cerebro. En lactantes con insuficiencia cardíaca

o hipoxemia la disminución del perímetro cefálico es señal de malnutrición.

## TRATAMIENTO

El mantenimiento de un balance energético positivo y la adecuada retención nitrogenada son esenciales para asegurar el ritmo de crecimiento y desarrollo propios de cada etapa de la infancia.

El tratamiento nutricional en el lactante con cardiopatía exige el aporte calórico y proteico adecuado, con la restricción de fluidos y sodio necesaria, y suplemento de vitaminas y minerales especialmente hierro y calcio.

Se tendrán en cuenta tres aspectos:

- Tipo de alimentación
- Vía de alimentación
- Forma de administración

### Tipo de alimentación

La elección de la fórmula depende de la edad, de la situación funcional de tracto gastrointestinal y de la cardiopatía. Se debe intentar mantener en lo posible la lactancia materna por succión directa o bien a través de sonda nasogástrica. Si no es posible, entonces recurriremos generalmente a una fórmula de inicio (menores de 4-5 meses) o continuación (mayores de 5 meses que tomen alimentación complementaria). En caso de sospecha de intolerancia a proteínas de leche de vaca o malabsorción se debe elegir un hidrolizado de caseína y/o proteínas séricas. En algunos casos con gran malabsorción se debe recomendar fórmulas elementales con las proteínas en forma de aminoácidos, hidratos de carbono como polímeros de glucosa y lípidos con un porcentaje elevado en forma de triglicéridos de cadena media.

En general, es necesario aumentar la densidad calórica al no tolerar grandes volúmenes. Este aumento de la densidad calórica se puede realizar aumentando la concentración de la fórmula láctea, añadiendo a la fórmula lípidos y/o hidratos de carbono (cuidando siempre de mantener un adecua-

do porcentaje de nutrientes en el valor calórico total de la dieta) o iniciando antes de lo habitual la alimentación complementaria (cereales sin gluten).

Las formulas infantiles proporcionan entre 67-70 Kcal. por 100 ml excepto dos fórmulas (Similac special Neo y Adapta Peg) indicadas para recién nacidos de bajo peso para la edad gestacional que alcanzan las 74 Kcal. por 100 ml. Otra forma de aumentar el poder calórico es aumentando la concentración de la fórmula (Tabla 2) teniendo en cuenta que también se aumenta la carga osmolar y debe hacerse bajo supervisión médica y avisando a la familia los excepcional de la medida.

Los módulos nutricionales consisten en la combinación de varios nutrientes para añadir a la alimentación y enriquecerla. Para aumentar el poder calórico existen módulos nutricionales de hidratos de carbono y lípidos aislados o combinados (Tabla 3). En caso de usar lípidos, en el lactante utilizaremos triglicéridos de cadena media (MCT) que son absorbidos más eficazmente con los triglicéridos de cadena larga (LCT) y en insuficiencia cardiaca congestiva, en caso de edema de pared intestinal no necesitan las sales biliares para su absorción. El inconveniente es que no contienen ácidos grasos esenciales por lo que se deben combinar con estos.

También se puede aumentar la densidad calórica añadiendo hidratos de carbono, siendo lo recomendable utilizar polímeros de glucosa (dextrinomaltoza), dado que no altera el sabor ni aumenta mucho la osmolaridad. Se debe vigilar las deposiciones ya que si suplementamos con mucha cantidad puede llegar a producir diarrea osmótica.

En un paciente malnutrido que va a ser intervenido quirúrgicamente es necesario que reciba un tratamiento nutricional intensivo preoperatorio durante un tiempo mínimo de 10 días, instaurándolo en forma de nutrición enteral continua durante 24 horas al día; con esta técnica se ha conseguido mejorar el peso y la composición corporal aportando 150 kcal/kg/día con una fórmula normal suplementada.

Las recomendaciones calórica diarias en los niños con enfermedad cardiaca hemodinámicamente significativa y malnutrido no están bien establecidas, pero podrían llegar incluso a tres veces el metabolismo basal, es decir cercano a 175 a 180 kcal/kg para conseguir recuperar (catch-up) y mantener un crecimiento adecuado. Cuando se aumenta la densidad calórica de la fórmula para dar el aporte energético necesario sin aumentar el volumen, se debe tener en cuenta que las pérdidas insensibles en estos niños pueden estar aumentadas en un 10 - 15%. Estas pérdidas insensibles pueden aumentar además con la fiebre, la temperatura ambiente, los diuréticos, la taquipnea, etc. existiendo el riesgo de deshidratación. En estas situaciones de restricción hídrica es conveniente monitorizar la osmolaridad en orina, teniendo en cuenta que un lactante puede concentrar hasta 700-1000 mOsm/l, pero que lo deseable es mantener una osmolaridad en orina entre 300 y 400 mOsm/l.

Si la cantidad de volumen que se necesita para aportar la adecuada ingesta proteocalórica con la relación de 1.1 kcal/ml es mal tolerado, será recomendable intensificar el tratamiento diurético antes que disminuir el aporte.

### Vía de alimentación (Ver Algoritmo)

**La vía oral** es la vía de elección. Siempre que hemodinámicamente se tolerada, se debe mantener la vía oral como única vía, sin embargo puede ser difícil conseguir el aporte de todos los requerimientos por esta vía.

En ocasiones por la fatiga, por las exigencias de consumo de oxígeno posprandiales o por disminución de la capacidad gástrica, no está indicada mantener esta vía en exclusividad y se debe suplementar con nutrición enteral (con sonda), manteniendo siempre que sea posible algún aporte por vía oral.

**Vía enteral o mediante sonda** es casi siempre necesaria en estos pacientes. Está

indicada cuando la administración oral supone un empeoramiento de la situación hemodinámica, por aumento de fatiga en caso de ICC, por aumento de la dificultad respiratoria en caso de hipoxia, por aumento de los requerimientos en caso de rehabilitación nutricional o por presentar un gasto energético elevado. Estará contraindicada en pacientes con reflujo gastroesofágico, vómitos intratables y paciente portador de línea arterial umbilical.

**Sonda nasogástrica.** Debe evitarse en niños con ICC por interferencia con la respiración en pacientes con poli o taquipnea. En caso de ser utilizada, son preferibles las sondas de silicona o de poliuterano al presentar una mayor duración, blandas y con un diámetro interior óptimo, por lo que resultan más confortables, pero tienen el inconveniente que se salen con más facilidad.

El inicio y la adaptación a la alimentación por sonda deben llevarse a cabo en el hospital, y precisa de aprendizaje y adaptación de los padres y el niño.

**Gastrostomía endoscópica percutánea.** Es la vía de elección cuando se prevee una nutrición enteral de más de 6-8 semanas de duración. Es una técnica sencilla, cómoda y segura cuando el cuidado es adecuado.

**Alimentación transpilórica.** Cuando la tolerancia no es adecuada y persisten los vómitos la sonda de instauración nasal o la sonda de gastrostomía endoscópica puede colocarse por vía transpilórica, evitándose así la distensión gástrica y las microaspiraciones (que empeoran la situación respiratoria) y logrando casi siempre controlar los vómitos. El inconveniente es que el volumen de nutrición debe administrarse en un

gavaje lento y no en bolus para evitar la distensión duodeno-yeyunal.

### Forma de administración

La elección de la forma de administración depende de la situación clínica del paciente. Lo más fisiológico es en forma de bolus en 4 a 8 tomas dependiendo de la edad del paciente. En caso de no tolerarlo estará indicado administrar la nutrición en forma de gavaje continuo con bomba de nutrición en varias horas con descanso posterior. En algunos casos será necesario un gavaje de 24 horas. También se puede intentar aportar una mayor cantidad de calorías por la noche ( de 0 h. a 6 h. por ejemplo) mientras duerme, reduciendo el aporte del día.

### Vía parenteral

Únicamente está indicada cuando existe imposibilidad de utilizar el tracto gastrointestinal o como soporte a la nutrición enteral si no permite alcanzar las Kcal. necesarias. Su indicación más frecuente es el postoperatorio inmediato y caso de agravamiento comprometido de la enfermedad. En los pacientes críticos está asociada a una gran variedad de complicaciones metabólicas y debe estar cuidadosamente monitorizada.

Los carbohidratos son la fuente fundamental de calorías, pudiendo asociar grasas sin sobrepasar 4 gr/kg/día o aproximadamente el 50% del total de calorías. Un balance adecuado será de 1 kcal/ml, pudiendo llegar en situaciones que precisan restricción hídrica severa a 1.5 kcal/ml a través de una vena central.

**TABLAS**

**Tabla 1.** Factores de riesgo nutricional

<b>Origen Cardíaco</b>  (cardiopatía cianósante, insuficiencia cardíaca congestiva)	Hipoxia hipoxémica  Sobrecarga sistólica y/o diastólica
<b>Origen Sistémico-Digestivo</b>	Inadecuada ingesta calórica  Aumento del gasto energético  Malabsorción intestinal

**Cuadro 1.** Cálculo de índices nutricionales

<p><b>Índice de Masa Corporal:</b> <math>\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla}^2 \text{ (m)}}</math></p> <p><b>% de peso estándar:</b> <math>\frac{\text{Peso real (kg)}}{\text{Talla P}_{50} \text{ para la edad (cm)}} \times 100</math> (Índice de Waterlou)</p> <p><b>Índice Nutricional de McLaren:</b> <math>\frac{\text{Peso real (kg)/ Talla real (cm)}}{\text{Peso P}_{50}/ \text{Talla P}_{50}}</math></p>
---



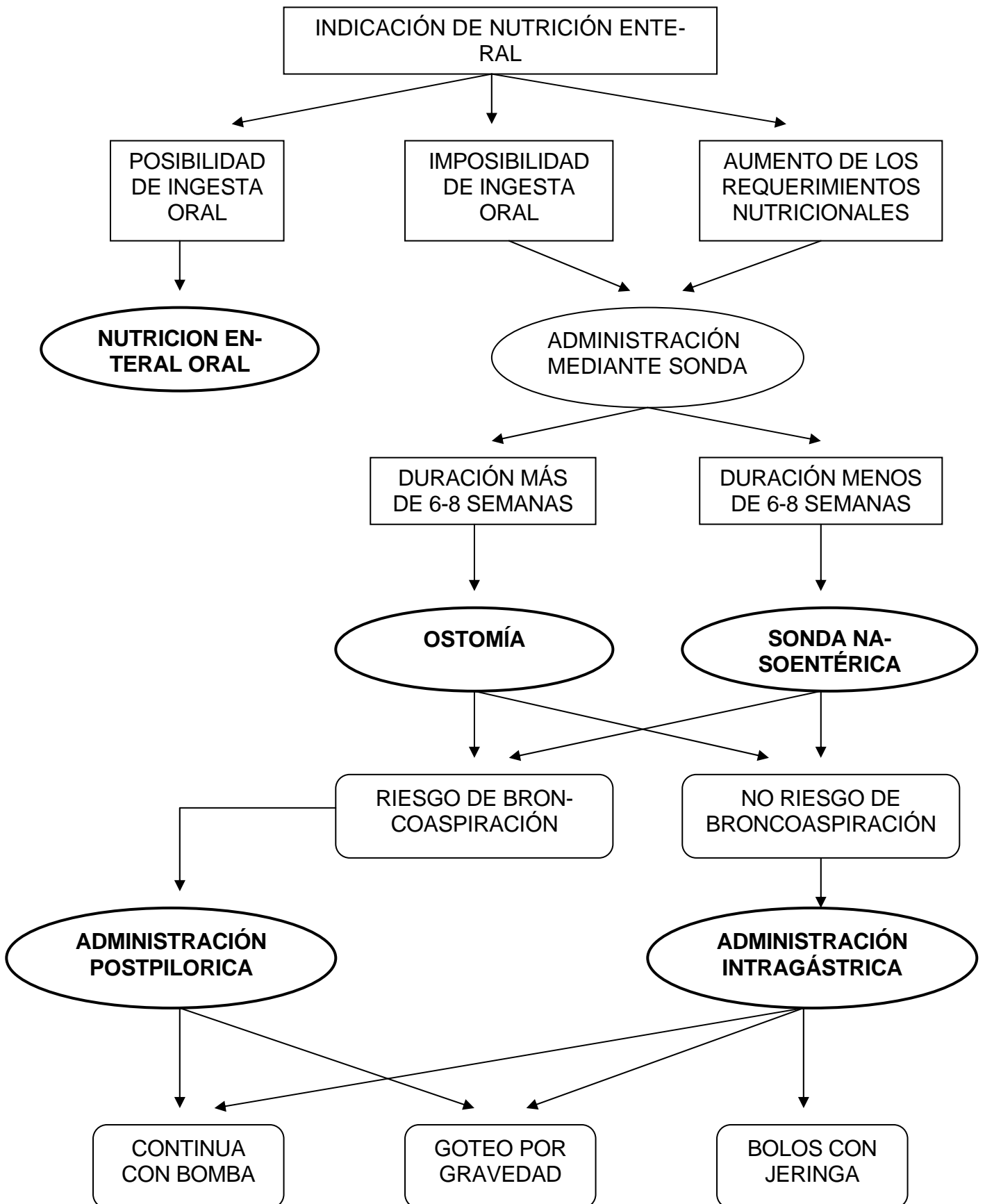
**Tabla 2.** Fórmulas de Inicio tras aumentar la concentración

	Fórmula de inicio 13% (1 medida/30ml)	Fórmula de inicio 14.6% (1 medida/28 ml)	Fórmula de inicio 16.25.5% (1 medida/26ml)	Fórmula de inicio 19.5% (1 medida/22.5 ml)
Energía (kcal/100ml)	68	76.4	85	102
Proteínas (g%)	1.6 (9.5%)	1.9	1.88	2.15
Carbohidratos (g%)	7 (40.9%)	7.86	8.75	10.5
Lípidos (g%)	3.7 (49.6%)	4.16	4.63	5.55

**Tabla 3.** Módulos nutricionales

HIDRATOS DE CARBONO	LÍPIDOS	HIDRATOS DE CARBONO Y LÍPIDOS
Maxijul (SHS) 3.8 kcal/g	MCT oil (SHS) 8.55 kcal/ ml	Duocal (SHS)
Resource Dextrinomaltose (Novartis) 3.8 kcal/g	Liquigen (SHS) 4.5 kcal/ ml	4.92 kcal/g.
Polycose (Abbott) 3.8 kcal/g	MCT Wander (Novartis) 7.84 kcal/g.	
Fantomalt (Nutricia) 3.8 kcal/g		

**ALGORITMO PARA LA ELECCIÓN DE LA VÍA**





**Tabla 5.** Tratamiento nutricional práctico

<p>1- Recomendar Lactancia materna o Fórmula de inicio oral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Vigilancia nutricional: peso, talla, PC, índices nutricionales, perímetros y pliegues</li> <li>b. Inicialmente semanal, posteriormente cada 15 días y luego mensual</li> </ul> <p>2- Aparición de estancamiento nutricional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Encuesta dietética</li> <li>b. Añadir módulos nutricionales y/o concentrar la fórmula             <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Inicialmente 2-5 g./100 ml de fórmula de DMT y/o 2-5% de MCT</li> </ul> </li> <li>c. Ingreso hospitalario o vigilancia semanal</li> </ul> <p>3- Persistencia de estancamiento nutricional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Encuesta dietética con los módulos nutricionales</li> <li>b. Aumentar al máximo tolerable los módulos nutricionales</li> <li>c. Ingreso hospitalario</li> </ul> <p>4- Persistencia de estancamiento nutricional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nutrición por sonda nasogástrica sin eliminar la nutrición oral o estímulo de la succión</li> <li>b. Gastrostomía endoscópica percutánea si precisa nutrición enteral más de 6-8 semanas</li> </ul>
--

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lázaro Almarza A, Marín-Lázaro JF. Alimentación del lactante sano. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría 2002; 5: 311-320.
2. Rosenthal A. Nutritional Considerations in the Prognosis and Treatment of Children with Congenital. Textbook of Pediatric Nutrition. Secon Edition 1993. 383-391.
3. Lama RA. Nutrición y enfermedades del corazón: cardiopatías congénitas. En: R Tojo (Editor). Tratado de Nutrición Pediátrica. Barcelona: Ediciones Doyma SL 2001 p. 874-883.
4. Mitchell IM, Logan RW, Pollock JCS, Jamieson MPG. Nutritional status of children with congenital heart disease. Br Heart J 1995; 73(3): 277-283.
5. Lama More RA. Guías Prácticas sobre Nutrición: Metodología para

- valora el estado nutricional. *An Pediatr* 2001; 55: 256-259.
6. JL Olivares. Nutrición en el niño con cardiopatía congénita. En: M bueno, A Sarriá, JM Pérez-González (Editores). *Nutrición en pediatría*. Madrid: Ergon 2003 p. 415-419.
  7. C Pedrón Giner; C Martínez Costa. Guías Prácticas sobre Nutrición. Indicaciones y técnicas de soporte nutricional. *An Pediatr* 2001; 55: 260-266.
  8. JM Moreno Villares, C. Pedrón Giner, M. Alonso Franch, M. Ruiz Pons, A. Rosell Camps, F. Sánchez-Valverde, J. Carnicer de la Pardina, C. Gutierrez Junquera, R. Leis Trabazo, MA López Casado, M. Banqué Molas. Nutrición enteral pediátrica a domicilio: revisión práctica. *Pediátrika* 2001; Supl. 3: 77-104.
  9. JM Moreno. Cómo enriquecer la alimentación del lactante: uso de los módulos nutricionales. *Acta Pediatr Esp* 2003; 61:406-412